

DERWENT-ACC-NO: 1976-51504X

DERWENT-WEEK: 197627

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Metal surfaces electropolishing - controlled temperate  
gradient perpendicular to component-electrolyte interface  
improves treatment

PATENT-ASSIGNEE: LENGD NUCLEAR PHYS[LENUR]

PRIORITY-DATA: 1973SU-1884119 (February 13, 1973)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
SU 479820 A	December 25, 1975	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): C23B003/06

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 479820A

BASIC-ABSTRACT:

The optimum temperature ensures that the dissolution of the metal takes place at a moderate rate and without etching effect. For stainless steel and when polishing in an equimolar mixture of n-propyl alcohol and ortho-phosphoric acid, the temperature is 70-75 degrees C. and the gradient is 50 deg./cm. The projections of the metal are then in a field of higher temperature than that of the cavities and the anodic dissolution of the projections takes place at a higher rate. This contributes to the additional polishing activity and the mechanical levelling out of the rough surface is unnecessary. In polishing the inside of pipes, maximum heat evolution is near the cathode with the heated electrolyte lifted by the bubbles in the centre and lowered near the polished surface. The resulting circulation equalises the temperature in the whole volume of the electrolyte.

TITLE-TERMS: METAL SURFACE ELECTROPOLISHING CONTROL TEMPERATE  
GRADIENT  
PERPENDICULAR COMPONENT ELECTROLYTIC INTERFACE IMPROVE TREAT

DERWENT-CLASS: M11

CPI-CODES: M11-H02;



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 479820

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 13.02.73 (21) 1884119/22-1

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 05.08.75. Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 25.12.75

(51) М. Кл. С 23b 3/06

(53) УДК 621.357.8  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. И. Егоров и А. П. Серебров

(71) Заявитель

Ленинградский институт ядерной физики  
им. Б. П. Константинова

## (54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОПОЛИРОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1

Изобретение относится к электролитической обработке поверхности металлов, в частности направлено на разработку способа электрополировки внутренней поверхности металлических труб.

Известен способ электрополировки металлических поверхностей, включающий обработку их в электролите. Однако отмечается необходимость в специальной предварительной подготовке поверхности.

По предложенному способу на границе «полируемая поверхность-электролит» создают поле температур, градиент которого направлен по нормали к полируемой поверхности, находящейся при оптимальной температуре электрополировки, и величину которого поддерживают равной не менее 50 град/см. Это повышает качество полировки неподготовленной поверхности металла.

Способ поясняется чертежом.

Металлическая труба 1, внутренняя поверхность которой должна быть отполирована, заполнена электролитом и служит анодом. По оси трубы расположен стержень-катод 2. Снаружи трубу окружает легкий сменный кожух 3, через который циркулирует нагретая вода с температурой  $t_{\text{вход}}$ . Используемый электролит должен иметь выраженную зависимость скорости анодного растворения металла от температуры. Для нержавеющей

2

стали, меди, никеля таким электролитом служат смеси н-пропилового спирта и ортофосфорной кислоты.

При полировке в электролите указанного состава характер анодного процесса определяется температурой анода: при 20—50°C на аноде преимущественно выделяется кислород и поверхность металла оксидируется; при более высокой температуре начинается анодное растворение металла — выход по току достигает максимума при 80—90°C.

Способ создает у полируемой поверхности температурное поле со следующими свойствами.

Температура полируемой анодной поверхности равна оптимальной температуре электрополирования, т.е. той температуре, при которой растворение металла идет с умеренной скоростью и металл не растравливается. Для нержавеющей стали оптимальная температура при полировании в эквимольной смеси н-пропилового спирта и ортофосфорной кислоты 70—75°C. Температура электролита выше температуры полируемой поверхности. Градиент температуры направлен по нормали к полируемой поверхности и имеет величину не менее 50 град/см.

Указанные условия могут быть созданы за счет отдельного термостатирования полируемого предмета и электролита. В температур-

ном поле выступы металла окажутся при более высокой температуре, чем впадины, и анодное растворение выступов происходит с большей скоростью, что обеспечивает появление дополнительного полирующего эффекта, улучшающего качество электрополировки. Предварительное механическое выравнивание поверхности становится излишним.

При внутренней полировке цилиндрических труб градиент температуры у полируемой поверхности создается следующим образом. При электролизе максимальное тепловыделение происходит у катода — в центральной части нагретый электролит с пузырьками водорода поднимается вверх, а у полируемой стенки опускается вниз, — мощная циркуляция жидкости выравнивает температуру по объему электролита. Если труба охлаждается снаружи проточной водой, то основной скачок температуры сосредоточен в тонком слое покоящейся жидкости, примыкающем к полируемой стенке (см. график). Выступы металла оказываются при более высокой температуре и растворяются быстрее — возникает дополнительный полирующий эффект. Оптимальная температура полируемой поверхности задается путем термостатирования воды, циркулирующей через охлаждающий кожух 3:  $t_{\text{вход}}$  воды устанавливается такой, чтобы (при номинальной плотности тока через электролизер) внутренняя поверхность трубы имела оптимальную температуру (например, 70—75°C для нержавеющей стали).

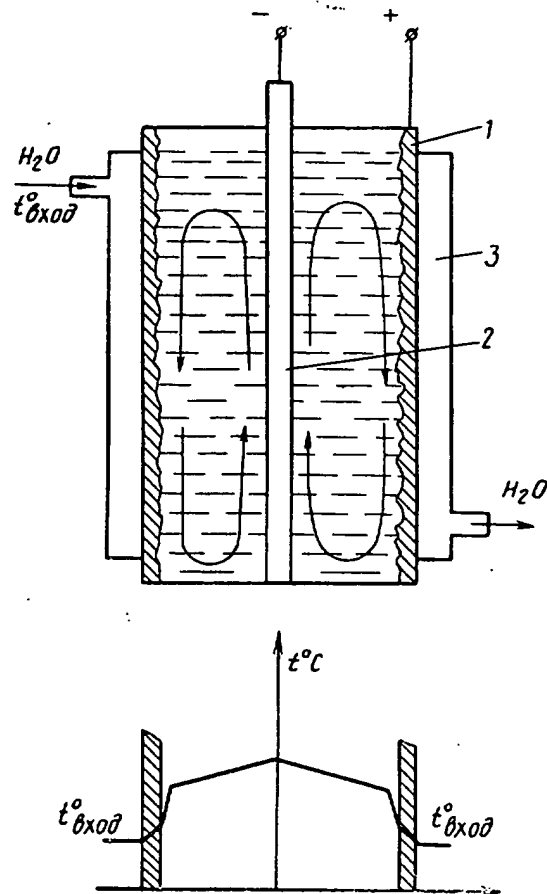
Пример. Для внутренней полировки неподготовленных труб из нержавеющей стали

8Х19Н1Т (диаметр 60—100 длина до 2000, толщина стенки 4 мм) используется электролит, составленный из 100 вес. ч. ортофосфорной кислоты ( $d=1,7$  г/см<sup>3</sup>) и 65 вес. ч. н-пропилового спирта. Катод медный, диаметр 20 мм. Электрополирование производят при анодной плотности тока 9,0—9,5 а/дм<sup>2</sup>, температура охлаждающей воды  $t_{\text{вход}}$  65°C, температура электролита 80—85°C, оптимальная температура внутренней стенки трубы 70—75°C, скачок температуры между электролитом и полируемой поверхностью  $\geq 10^\circ\text{C}$  (что соответствует величине градиента температур между полируемой поверхностью и электролитом, равной не менее 50 град/см).

Для определения качества полировки из трубы вырезалась продольная полоса, которая исследовалась на интерферометре Линника. Полировка исключительного блеска, полированная поверхность слабоволнистая, микронеоднородности на уровне 500 Å.

#### Предмет изобретения

Способ электрополировки металлических поверхностей, включающий обработку их в электролите, отличающийся тем, что, с целью повышения качества полировки неподготовленной поверхности металла, на границе «полируемая поверхность — электролит», создают поле температур, градиент которого направлен по нормали к полируемой поверхности, находящейся при оптимальной температуре электрополировки, и величину которого поддерживают равной не менее 50 град/см.



Составитель Г. Титова

Редактор О. Филиппова

Техред Т. Курилко

Корректор И. Позняковская

Заказ 3110/3

Изд. № 996

Тираж 966

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2